



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 13 463 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 46/00**

⑳ Aktenzeichen: 196 13 463.3  
㉑ Anmeldetag: 4. 4. 96  
㉒ Offenlegungstag: 9. 10. 97

DE 196 13 463 A 1

㉑ Anmelder:  
G.U.T. Gesellschaft für Umwelttechnologie mbH,  
36124 Eichenzell, DE

㉒ Vertreter:  
Schlagwein, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61231 Bad  
Nauheim

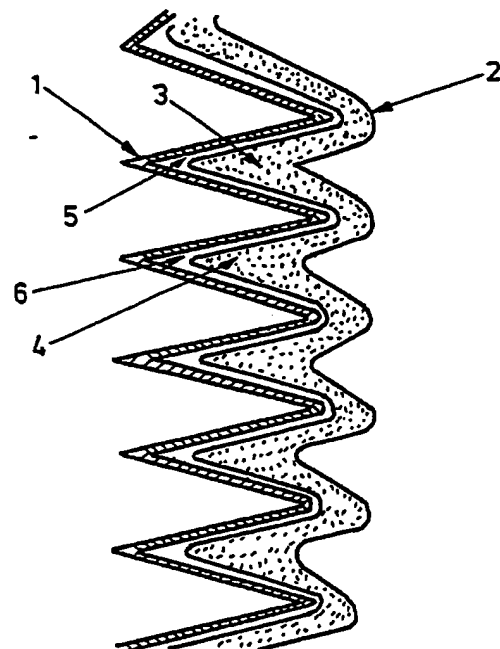
㉓ Erfinder:  
Schwan, Rüdiger, Dr., 36049 Fulda, DE; Müller,  
Theodor, 36124 Eichenzell, DE; Salomon, Winfried,  
36093 Künzell, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 4 08 857  
DE-GM 17 31 351

⑤④ Für einen Gasfilter bestimmtes Filtermedium

⑤⑦ Ein für ein Gasfilter bestimmtes Filterelement hat eine erste Filterschicht (1) aus einem Vlies, Gewebe, Papier, Filz oder anderen porösen Schichten und dahinter eine zweite oder mehrere Filterschichten (2) aus offenporigem recycelten Polyurethanschaum gewonnenes Recyclat und hat eine solche Porengröße bzw. innere Oberfläche und biochemisches, katalytisch unterstütztes Reaktionssystem.



DE 196 13 463 A 1

Die Erfindung betrifft ein für ein Gasfilter bestimmtes Filterelement mit einer ersten Filterschicht an der Anströmseite aus einem Vlies, Gewebe, Papier, Filz oder anderen porösen Schichten und einer oder mehrere darauf bzw. darunter angeordneten weiteren Filterschichten aus offenporigen Systemen auf Kunststoff-, anorganischer oder organischer z. B. pflanzlicher Basis.

Über solche Filtermedien wird ausführlich in der DE-C-36 14 949 berichtet. Die Schrift hebt insbesondere einen verbesserten Abscheidegrad und eine geringere Partikeleinwanderung durch die Beschichtung eines Nadelnfilters mit offenporigem Polyurethanschaum hervor. Weiterhin wird angeführt, daß ein Schadstoff-Filter aus Polyurethan auch mit Aktivkohle imprägniert werden könne.

Aktivkohle wird in der Filtertechnik eingesetzt, wenn man gasförmige oder flüssige Schadstoffe aus Gasen entfernen will. Derzeit werden Kraftfahrzeuge der Oberklasse mit Aktivkohlefilter ausgestattet, um die dem Innenraum zugeführte Luft von Ozon und Kohlenwasserstoffverbindungen oder anderen Schadgasen zu befreien. Solche Filter enthalten in einem Behälter eine Schüttung aus Aktivkohle. Sie sind im Vergleich zu herkömmlichen Luftfiltern sehr teuer (Evtl. andere Verfahren wie Anlagerung von Aktivkohle an Trägermatrix z. B. mit Kunststoffschäumen mit einbauen).

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Filtermedium der eingangs genannten Art zu entwickeln, welches möglichst kostengünstig herstellbar ist und sich zusätzlich zur Funktion eines Partikelfilters auch zur Adsorption gasförmiger Schadstoffe eignet und bestimmte flüssige und gasförmige Schadstoffe durch chemische oder biochemische Reaktionen in unschädliche Verbindungen umwandelt.

Diese Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Filtermatrix ein aus der Entsorgung von Polyurethanschaum gewonnenes oder ein anderes organisches oder anorganisches Recyclat ist oder aus pflanzlichen Produkten besteht und eine solche Porengröße und physikalische und chemische Struktur hat, daß die Funktion eines Adsorbens und Reaktors eintritt.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß bei Verwendung von recycliertem Polyurethan oder geblähten Altglas, welches bei der Entsorgung von Polyurethanschaum als Pulver bzw. bei der Entsorgung von Altglas als kugeliges Pulver anfällt und üblicherweise zu Briquets oder anderen Formkörpern verpreßt, verbrannt oder zu Bauwerkstoff verarbeitet wird, ein Filtermedium entsteht, welches eine mindestens genauso geringe Porengröße und sogar größere Oberfläche hat als Aktivkohle. Deshalb kann man bei Verwendung eines solchen Polyurethans oder anderen Recyclats oder pflanzlichen Produkts auf die aufwendige und teure Einlagerung von Aktivkohle oder auf die Anbringung einer Aktivkohleschicht auf ein Filtermedium verzichten und erhält dennoch ein Filtermedium, welches gasförmige Schadstoffe besser als Aktivkohle zu adsorbieren vermag. Da Polyurethanrecyclat bei der Entsorgung der Wärmeisolation von unbrauchbar gewordenen Kühlschränken oder andere Recyclate wie Altglas in großen Mengen anfällt und bislang verbrannt bzw. wiedereingeschmolzen werden muß, ist es sehr kostengünstig erhältlich, so daß das erfindungsgemäße Filtermedium kostengünstig herstellbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Kombination einer primär Feststoffe zurückhaltenden ersten Filterschicht an

der Anströmseite ist mit einer oder mehreren gasförmige Bestandteile adsorbierenden zweiten oder mehrfachen Filterschicht bzw. -schichten entfernt ein mit einem solchen Filtermedium ausgerüsteten Kraftfahrzeug gasförmige Schadstoffe aus der Ansaugluft, was nicht nur den Insassen des Kraftfahrzeugs, sondern zugleich der Umwelt zugute kommt.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die zweite oder weiteren Filterschichten zur Reingasseite hin der ersten Filterschicht nachgeschaltet und von der ersten Filterschicht lösbar ausgebildet ist. Hierdurch wird es möglich, zur Entsorgung oder Demontage bei Kapazitäterschöpfung die beiden oder mehreren Filterschichten ohne Schwierigkeiten voneinander zu trennen, so daß eine sortenreine Entsorgung der jeweiligen Filterschicht möglich wird. Weiterhin kann man ausschließlich die nachgeschalteten Polyurethan- oder andere Recyclat- oder Pflanzenschicht auswechseln, wenn ihre Adsorptionsfähigkeit erschöpft ist, was kostengünstiger ist als ein Austausch des kompletten Filtermediums. Da die zweite oder nachfolgenden Filterschichten auf der Rückseite der ersten Filterschicht vorgesehen ist, wird die für die Adsorption oder chemisch/biologische Schadgasumwandlung erforderliche Filterschichten vor einer unerwünscht großen Partikelbelastung durch die erste Filterschicht geschützt.

Konstruktiv besonders einfach ist eine zickzackförmige Faltung aufweisendes Filtermedium ausgebildet, wenn gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung die zweite oder nachfolgenden Filterschichten als eine von der Rückseite der ersten Filterschicht her mit Profilierungen in die Faltungen eingreifende Filtermatte ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Filtermedium kann nicht nur gasförmige Bestandteile adsorbieren, sondern zugleich eine chemische Umwandlung in harmlose Stoffe herbeiführen, wenn in die zweite oder nachfolgenden Filterschichten katalytisch wirkende chemisch oder biochemisch aktivierte Stoffe integriert sind. Das erfindungsgemäße Filtermedium stellt dann einen Schadgasreaktor dar.

Als chemische und katalytisch wirksame Stoffe für die Umwandlung von z. B. Fluorchlorkohlenwasserstoffverbindungen für Filtermedien in Zuluftfiltern von Kraftfahrzeugen sind in Kulturpflanzen vorkommende bestimmte Inhaltsstoffe aus Sekundärstoffwechselprodukten besonders vorteilhaft. Solche Zusätze oder zusätzlichen Filterschichten sind auch bei Filterelementen günstig, die kein Polyurethan enthalten, also z. B. bei anderen Recyclaten oder auch üblichen Aktivkohlefiltern.

Die Filterschicht aus Polyurethan kann auf ihrer Außenseite eine feste Oberfläche aufweisen, wenn die zweite oder nachfolgende Filterschicht auf der ersten Filterschicht abgewandten Seite vom Vlies oder anderen verstärkend wirkenden Konstruktionen abgedeckt ist.

Die Erfindung läßt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Zeichnung zeigt eine erste Filterschicht 1, bei der es sich beispielsweise um ein Vlies oder Vlieskombinationen handelt, welches wie bei Luftfiltern für Kraftfahrzeuge allgemein üblich zickzackförmig gefaltet ist. Eine zweite Filterschicht 2 ist als Matte aus offenporigem recyclierten Polyurethanschaum ausgebildet und greift

selbsthaftend mit Profilierungen 3, 4, in Faltung 5, 6.

#### Patentansprüche

1. Für ein Gasfilter bestimmtes Filterelement mit 5  
einer ersten Filterschicht aus einem Vlies, Gewebe,  
Papier, Filz oder anderen porösen Schichten und  
einer darauf bzw. dahinter angeordneten zweiten  
oder weiteren Filterschicht aus offenporigen Systeme 10  
auf Kunststoff, anorganischer oder organi-  
scher z. B. pflanzlicher Basis, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das offenporige System ein aus der  
Entsorgung von Polyurethanschaum oder anderen  
anorganischen Stoffen gewonnenes Recyclat oder  
Pflanzenprodukt ist und eine solche Porengröße 15  
hat, daß die Funktion eines Adsorbens und Reak-  
tors eintritt.
2. Filtermedium nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die zweite Filterschicht (2) oder wei-  
tere Filterschichten zur Reingasseite der ersten Fil- 20  
terschicht (1) vorgesehen und von der ersten Filter-  
schicht (1) lösbar ausgebildet sind.
3. Filtermedium nach Anspruch 2, bei dem die erste  
Filterschicht zickzackförmige Faltungen aufweist,  
dadurch gekennzeichnet, daß die zweite oder wei- 25  
tere folgende Filterschichten (2) als eine von der  
Rückseite der ersten Filterschicht oder die davor  
positionierte Schicht (1) her mit Profilierungen (3,  
4) in die Faltungen (5, 6) eingreifende Filtermatte  
ausgebildet ist. 30
4. Filtermedium nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß als katalytisch wirkender Stoff aus  
Pflanzen gewonnene, chemisch aktivierte aus den  
Sekundärstoffwechselprodukten der Pflanzen 35  
stammenden, bestehenden Bestandteile vorgese-  
hen sind.
5. Filtermedium nach zumindest einem der voran-  
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
die zweite Filterschicht (2) auf der der ersten Filter-  
schicht (1) abgewandten Seite von einem Vlies oder 40  
weiteren Schichten abgedeckt ist, die z. B. keimtö-  
tende Wirkung besitzen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

